


SEMICONDUCTOR LASER

Patent Number: JP9186406
Publication date: 1997-07-15
Inventor(s): TAKEGAWA HIROSHI
Applicant(s): SHARP CORP
Requested Patent:  JP9186406
Application Number: JP19950343069 19951228
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S3/18; G11B7/125; H01L31/12
EC Classification:
Equivalents: JP3138419B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to reduce the sealability without lowering the operability, disturbing the automation of assembling and deteriorating the dimensional accuracy of the components by forming a recess with permeability with the exterior at the contact part of a stem with a cap.

SOLUTION: A recess 1 having sealability of a space A in a cap 26 with the exterior is formed at the contact part of a stem 21 to be the cap seal of a stem 21 with the upper surface of the stem 21. Three recesses 1 are formed, and disposed in space substantially at the same distance from each other on the peripheral edge of the cap 26. The diameter of the circle having the three recesses 1 on the circumference is smaller than that of the circle of the peripheral edge of the cap 26, and only the ends disposed at the outer edge side of the stem 21 of the recess 1 is formed to be exposed outside the peripheral edge of the cap 26. Thus, the permeability is provided in and out of the cap 26 to make it possible to obtain a semiconductor laser that no condensation occurs in the cap 26.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号

特開平9-186406

(43)公開日 平成9年(1997)7月15日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/18			H 0 1 S 3/18	
G 1 1 B 7/125			G 1 1 B 7/125	A
H 0 1 L 31/12			H 0 1 L 31/12	A

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁)

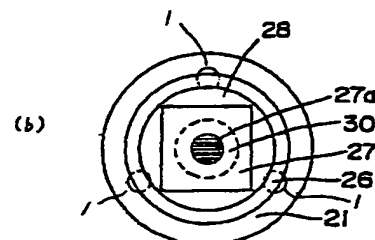
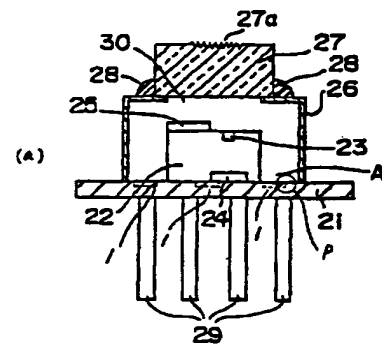
(21)出願番号	特願平7-343069	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成7年(1995)12月28日	(72)発明者	竹川 浩 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57) 【要約】

【課題】 従来構造によるキャップ内外で通気性を有する半導体レーザ装置は、製造工程が多い、自動化が困難という問題があった。

【解決手段】 ステム 21 のキャップ 26 との当接部分に、外部との通気性を持たせるための凹部を形成してなることを特徴とする。ここで、凹部 1 は例えば、キャップ 26 の周縁に沿って互いに略同距離離間されるよう、3 個形成されている。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも半導体レーザチップと、該半導体レーザチップから出射され外部の記録媒体で反射されたレーザ光を受光する光信号検出用受光チップとを搭載したステム上に、前記各チップを覆うとともにレーザ光を通過させる窓部を備えたキャップを有する半導体レーザ装置において、

前記ステムの前記キャップとの当接部分に、外部との通気性を持たせるための凹部を形成してなることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 少なくとも半導体レーザチップと、該半導体レーザチップから出射され外部の記録媒体で反射されたレーザ光を受光する光信号検出用受光チップとを搭載したステム上に、前記各チップを覆うとともにレーザ光を通過させる窓部を備えたキャップを有し、前記キャップには前記ステムに対する電気溶接を行うための突起状のプロジェクション部が設けられてなる半導体レーザ装置において、

前記ステムの前記キャップとの当接部分で且つ前記プロジェクション部に対向する箇所、外部との通気性を持たせるための前記プロジェクション部の高さ以上の深い凹部を形成してなることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項3】 請求項1または2のいずれかに記載の半導体レーザ装置において、前記凹部は複数個形成され、且つ前記キャップの周縁に沿って互いに略同距離間隔されてなることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項4】 請求項3に記載の半導体レーザ装置において、前記複数の凹部は3カ所からなることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体レーザ装置において、前記凹部は前記ステム外縁側に位置する端部のみが前記キャップの周縁より外に露出するよう設けられてなることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項6】 請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体レーザ装置において、前記キャップの前記ステムとの当接部分に、前記凹部に連続するよう形成されて前記凹部とともに通気を確保するための孔部が設けられてなることを特徴とする半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーザ装置に関し、特に光ディスク装置等の光ピックアップに使用される半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光ピックアップ用の半導体レーザ装置について、図4を参照して説明する。図4(a)及び(b)はそれぞれ、従来例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図である。

2

【0003】図4(a)及び(b)に示すように、第1のステム21上に設けられた第2のステム22上には半導体レーザチップ23がダイボンドされている。また、この半導体レーザチップ23の出力をモニタするためのレーザ光モニタ用フォトダイオード24が第1のステム21上に搭載されている。さらに、第2のステム22上には、光ディスク等の記録媒体で反射された半導体レーザチップ23からの反射光を受光する光信号検出用フォトダイオードチップ25が搭載されている。そして、上記各部品がレーザ光を通過させる窓部30を有するキャップ26によってカバーされている。

【0004】また、キャップ26の上部には、このキャップ26の窓部30を覆うようにグレーティング27aが形成された光学部品27が搭載されている。光学部品27の周囲にはUV樹脂28が塗布されている。

【0005】また第1のステム21より外部に引き出されるリードピン29は、半導体レーザチップ23、レーザ光モニタ用フォトダイオード24に図示されない金線で接続されており、外部電気回路等に電氣的に接続されている。

【0006】ところで、上記のような半導体レーザ装置においては、キャップ26と第1のステム21とが電気溶接によって接合されている一方、光学部品27の底面部周囲はUV樹脂28によって被覆されており、キャップ26内部は半気密状態になっている。このような半気密状態においては、一度キャップ内に侵入した湿気はこのキャップ26空間内Aに閉じ込められてしまい、外部にほとんど出ることがない。このような空間A内の雰囲気では結露現象が発生し易くなるため、半導体レーザチップ23その他の部品の劣化と機能障害を生じる可能性が高くなる。

【0007】特に光信号検出用フォトダイオードチップ25は通常、複数分割された構造を有しているので、この分割間に結露が生じるとフォトダイオード上で電氣的なリークが生じて光信号を変換した電気信号に重畳されるため誤動作が生じ、非常に問題である。そして、このような結露現象が生じた場合、動作不良が数十時間に渡って起こる可能性がある。

【0008】そこで、従来、図5乃至図8に示すように、キャップの気密性を低減する構造が考えられている。各図面において、図4と同一機能部分にはそれぞれ同一記号を付している。

【0009】図5(a)及び(b)は他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図である。この構造は、UV樹脂28を光学部品27の全周に塗布するのではなく、その一部にのみ塗布することによって気密性を低減した例である。

【0010】図6(a)及び(b)はさらに他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び底面図である。この構造は、第1のステム21に気密性を低減させるため

50

(3)

3

の孔部31を設けた例である。

【0011】図7(a)及び(b)はさらに他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び側面図である。この構造は、キャップ26の側面に気密性を低減させるための孔部32を設けた例である。

【0012】図8(a)及び(b)はさらに他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図である。この構造は、光学部品27に気密性を低減させるための孔部33を設けた例である。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図5の構造では、UV樹脂28を選択的に塗布しなければならず、作業性が悪くなるという問題点があった。

【0014】また、図6乃至図8の構造では、各孔部を形成した部品は、従来のようにエアータンクによってピックアップすることができなくなり（エアータンクが孔部より抜けるため）、組み立ての自動化が困難になるという問題点があった。さらに、部品に孔部を設けることは、加工が複雑になりコストアップにつながる上、部品の寸法精度も劣化するという問題を含んでいる。

【0015】そこで、本発明の目的は、作業性が低下したり組み立ての自動化が困難にならず且つ部品の寸法精度が劣化することなく、気密性を低減できる半導体レーザ装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の請求項1による半導体レーザ装置は、少なくとも半導体レーザチップと、該半導体レーザチップから出射され外部の記録媒体で反射されたレーザ光を受光する光信号検出用受光チップとを搭載したステム上に、前記各チップを覆うとともにレーザ光を通過させる窓部を備えたキャップを有する半導体レーザ装置において、前記ステムの前記キャップとの当接部分に、外部との通気性を持たせるための凹部を形成してなることを特徴とする。

【0017】請求項2の発明は、少なくとも半導体レーザチップと、該半導体レーザチップから出射され外部の記録媒体で反射されたレーザ光を受光する光信号検出用受光チップとを搭載したステム上に、前記各チップを覆うとともにレーザ光を通過させる窓部を備えたキャップを有し、前記キャップには前記ステムに対する電気溶接を行うための突起状のプロジェクション部が設けられてなる半導体レーザ装置において、前記ステムの前記キャップとの当接部分で且つ前記プロジェクション部に対向する箇所に、外部との通気性を持たせるための前記プロジェクション部の高さ以上の深い凹部を形成してなることを特徴とする。

【0018】請求項3の発明は、請求項1または2のいずれかに記載の半導体レーザ装置において、前記凹部は複数個形成され、且つ前記キャップの周縁に沿って互い

4

に略同距離離間されてなることを特徴とする。

【0019】請求項4の発明は、請求項3に記載の半導体レーザ装置において、前記複数の凹部は3カ所からなることを特徴とする。

【0020】請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体レーザ装置において、前記凹部は前記ステム外縁側に位置する端部のみが前記キャップの周縁より外に露出するよう設けられてなることを特徴とする。

10 【0021】請求項6の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体レーザ装置において、前記キャップの前記ステムとの当接部分に、前記凹部に連続するよう形成されて前記凹部とともに通気を確保するための孔部が設けられてなることを特徴とする。

【0022】請求項1の発明によれば、気密性を低減するための凹部はステムを貫通する孔部ではないので、エアータンクによるピックアップが可能であり、図6乃至図8に示す従来構造のように自動化が困難になることはない。また、図5の従来例のように光学部品に対してUV樹脂を部分塗布する必要はなく、全周に塗布すればよいので工程が複雑でない。さらに、ステム上に凹部を形成するだけの構造であるので、従来の製造工程を大幅に変えることなく通気性を有する半導体レーザ装置を実現できる。

20 【0023】しかも従来構造のように、部品を貫通する孔部を設けないので、部品の寸法精度の劣化も回避できる。孔部を貫通する複雑な加工も不要なのでコストダウンも図れる。

30 【0024】請求項2の発明は、キャップにステムに対する電気溶接を行うための突起状のプロジェクション部が設けられた半導体レーザ装置におけるものであって、請求項1と同じ効果が得られる。

【0025】請求項3の発明によれば、凹部が複数個形成され、且つキャップの周縁に沿って違いに略同距離離間しているので、仮にキャップの偏心によってステムへの取付け位置がずれて、1個の凹部がキャップ内部に入ってしまったとしても、他の凹部があるために通気性が損なわれることはない。

40 【0026】請求項4の発明によれば、請求項3の効果を得るために必要最小限の凹部を設けるだけでよい。

【0027】請求項5の発明によれば、ステムのキャップ外へ露出する凹部を少なく抑えることができる。ステムの上面（キャップより外の部分）は他の機器への取付けの際の基準面となることが多く、この基準面に凹凸があることは望ましくない。この点、請求項5の発明では、ステムに凹部を形成するものの、そのキャップ外への露出量を低く抑えており信頼性を確保できる。

50 【0028】請求項6の発明によれば、キャップにも通気用の孔部を設けているので、若干加工工程は増えるものの、通気性をより確実にできる。

(4)

5

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の特徴は、少なくとも半導体レーザチップと、該半導体レーザチップから出射され外部の記録媒体で反射されたレーザ光を受光する光信号検出用受光チップとを搭載したステム上に、前記各チップを覆うとともにレーザ光を通過させる窓部を備えたキャップを有する半導体レーザ装置において、ステム上面のキャップとの当接部分に、外部との通気性を持たせるための凹部を形成することにより、簡易な構造で気密性の低減を図れる高信頼性の半導体レーザ装置を提供することにある。

【0030】以下、図面を参照して説明する。図1

(a) 及び (b) は本発明の一実施例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図、図2は図1 (a) のP部分拡大図で、電気熔接後の状態（後述する本実施例の特徴である凹部1での、キャップ26とステム21との接合状態）を示している。但し、図2は構造が判り易いように描いたもので、寸法精度は実際のものと若干差異がある。図5乃至図7に示す従来例と同一機能部分には同一記号を付している。ここでは、主に従来例との相違点についてのみ説明する。

【0031】なお、本実施例の半導体レーザ装置は、図2の拡大図に示すように、キャップ26の下面周縁部にステム21への電気溶接を行うためのプロジェクション部2が設けられた半導体レーザ装置を対象としている。プロジェクション部2はステム21の方向に鋭角の突起状となっており、且つキャップ26の下面周縁部全体に形成されており上面視がドーナツ状となっている。電気溶接時に、このプロジェクション部2は溶解してステム21と密着することになる。

【0032】本実施例の半導体レーザ装置は、図1

(a) 及び (b) に示すように、ステム21のキャップシール部となる、ステム21上面のキャップ26との当接部分に、キャップ26内部の空間Aと外部との通気性を持たせるための凹部1を形成している。凹部1は3個形成されており、キャップ26の周縁上において互に略同距離離間するように配置されている。さらに、3カ所の凹部1を円周上に有する円の直径はキャップ26の周縁の円の直径よりも小とされ、前記各凹部1のステム21外縁側に位置する端部のみがキャップ26の周縁より外に露出するよう形成されている。

【0033】また、本実施例においては、凹部1で通気性を確保しているため、光学部品27の周囲に塗布するUV樹脂28は、図5の従来例のように部分塗布とする必要がなく、光学部品27の全周に塗布している。

【0034】上記構造の本実施例による半導体レーザ装置は、電気溶接前には、プロジェクション部2は、ステム21の上面及びその上面に形成された凹部1の上に載った形となる。つまり、図2のようにプロジェクション部2が凹部1にはまり込んだ形とはなっていない。電気

6

熔接後には、凹部1を除く部分においてステム21とキャップ26とが電気的に導通されることにより、凹部1の上部を除く部分のプロジェクション部2がステム21に対して熔接される一方、凹部1の上部に位置していたプロジェクション部2の一部は凹部1にはまり込むようになる。

【0035】しかしながら、凹部1は、図2に示すようにその深さHがプロジェクション部2の高さhと略同じか、それよりも深くなるようにしている。従って、この部分は電気的に導通されず、キャップ26の内部と外部の通気を確保する隙間が形成されることになる。望ましくは、確実に隙間を形成するために $H > h$ とする方が良い。

【0036】具体的な数値としては、通常プロジェクション部2の高さhは約0.1mmであるので、凹部1の深さHはこれ以上の0.1mm～0.2mm程度、望ましくは0.15mm～0.2mm程度である。また、プロジェクション部2の幅wは約0.3～0.4mm、これに対して凹部1の幅Wは約0.6～0.7mmである。

【0037】以上のように、キャップ26をステム21に電気溶接する際、凹部1の深さHをプロジェクション部2の高さ以上に深くしているので、この部分では電気溶接が行われず、キャップ26内部と外部との通気性を確保する隙間ができる。

【0038】このため、キャップ26内に侵入した湿気がこのキャップ空間A内に閉じ込められてしまうことはないため結露現象が発生しにくく、仮に発生しても非常に短時間に排気されるので結露が直ちに解消され、高信頼性を保証できる。

【0039】また、気密性を低減するための凹部1は、従来構造のようにステム21を貫通するものではないので、エアークリップによるピックアップが可能であり、図6乃至図8に示すような従来構造のように自動化が困難になることはない。また、ステム21上に凹部1を形成するだけの構造であるので、従来の製造工程を大幅に変えることなく実施することができる。光学部品27の固定についても、図5の従来例のようにUV樹脂28を部分塗布とする必要がなく、全周に塗布すればよいので工程が複雑でない。

【0040】しかも、図6乃至図8の従来構造のように、部品を貫通する孔部を設けないので部品の寸法精度が劣化することも回避できるうえ、部品を貫通させる複雑な工程もないのでコストダウンも図れる。

【0041】また、凹部1は複数個（ここでは3個）形成されているので、仮にキャップ26の偏心によってステム21への取付け位置がずれて、1個の凹部1がキャップ26内部に入ってしまったとしても、他の凹部があるために通気性が損なわれることはない。この実施例では、凹部の数を上記効果を得るために必要最小限の3個

(5)

7

としている。なお、キャップの形状等により凹部の個数をもっと増やしてもよいのは言うまでもない。

【0042】さらに、本実施例では、キャップ26は円筒形状であって、前述のように前記3カ所の凹部1を円周上に有する円の直径は、キャップ26の周縁の円の直径よりも小とされ、各凹部1の一部がキャップ26の周縁より外に露出するよう形成して、ステム21のキャップ26外へ露出する凹部を少なく抑えている。この構造により下記効果が得られる。

【0043】即ち、一般にステム21の上面（キャップ26より外の部分）は他の機器等への取付けの際の基準面となることが多く、この基準面に凹凸があることは望ましくない。そこで、この実施例では、ステム21に凹部1を形成するものの、そのキャップ26外への露出量を低く抑えており信頼性を確保できる。

【0044】なお、上記実施例の比較例として、単に凹部1を設け、この凹部1の深さをプロジェクション部2の高さよりも浅くした構造も考えられる。この場合、電気熔接すると、凹部1は溶けたプロジェクション部2によってふさがれることになるが、実際にはプロジェクション部2はその溶解にもかかわらず若干の厚みが残る場合があるため、その分だけキャップ26の浮きが生じプロジェクション2の先端が凹部1の底部にまで達しないことがある。つまり、ある程度の通気性が確保される。

【0045】また、熔接時にプロジェクション部2が溶けて小さくなり、凹部1をふさがない可能性もあり、この場合もある程度の通気性が確保される。

【0046】このように、単に凹部1を設けるだけでも、ある程度の通気性を得る効果は期待できるが、安定的に常にこの通気性が確保されるとは言えないため、やはり、図1及び図2の実施例のように、凹部1の深さ $H \geq$ プロジェクション部2の高さ h 、望ましくは凹部1の深さ $H >$ プロジェクション部2の高さ h と設定するのがよい。

【0047】ところで、上記実施例ではキャップ26の下面周縁部にステム21に対する電気溶接を行うための突起状のプロジェクション部2が設けられた半導体レーザ装置をとりあげたが、このプロジェクション部のない半導体レーザ装置にも適用できるのは言うまでもない。つまり、電気溶接以外の方法によってキャップ26とステム21とを接続する場合でも、ステム21の方に凹部

8

を形成するという簡単な構造によってキャップ26の気密性を低減できる。

【0048】また、上記実施例では、ステム21のみに凹部1を形成したが、さらに、図2に示すように、キャップ26の下端面に凹部1と連続する孔部3を設け、通気性をより確実にするようにしてもよい。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、キャップ内外で通気性を有し、キャップ内部で結露が生じない高信頼性の半導体レーザ装置を、簡単な構造改良で、且つ従来の製造工程を大幅に変えることなく実現することができる。また、部品の寸法精度の劣化という問題も解消できる上、コストダウンも図れる。

【0050】さらに、従来の問題点であった自動化の困難性という点も解決できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）及び（b）はそれぞれ、本発明の一実施例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図である。

【図2】図1（a）のP部の電気熔接後の拡大図である。

【図3】本発明の他の実施例による半導体レーザ装置の側面図である。

【図4】（a）及び（b）はそれぞれ、従来例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図である。

【図5】（a）及び（b）はそれぞれ、他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図である。

【図6】（a）及び（b）はそれぞれ、さらに他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び底面図である。

【図7】（a）及び（b）はそれぞれ、さらに他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び側面図である。

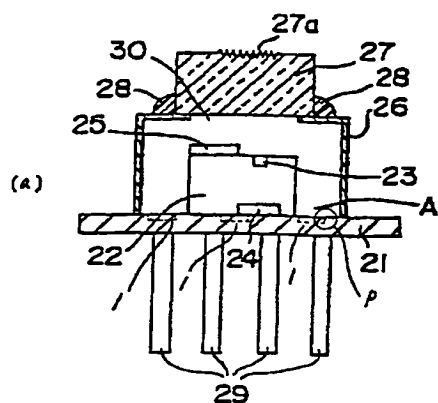
【図8】（a）及び（b）はそれぞれ、さらに他の従来例による半導体レーザ装置の断面図及び上面図である。

【符号の説明】

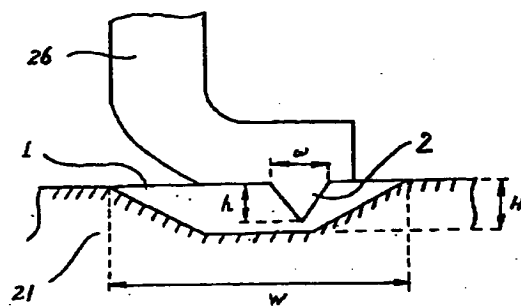
- 1 凹部
- 2 プロジェクション部
- 3 孔部
- 21 ステム
- 23 半導体レーザチップ
- 25 光信号検出用フォトダイオードチップ
- 26 キャップ
- 30 窓部

(6)

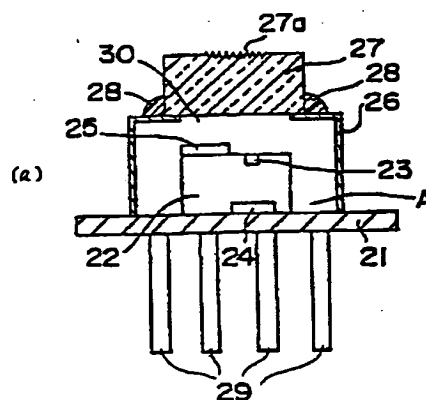
【図 1】



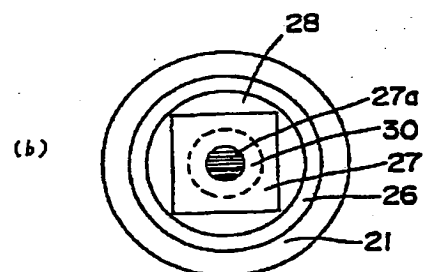
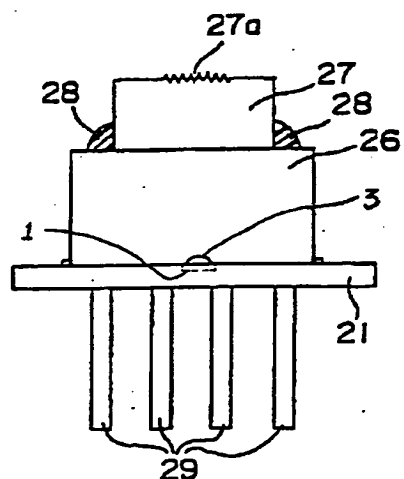
【図2】



【図 4】

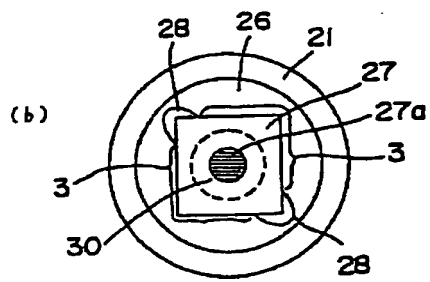
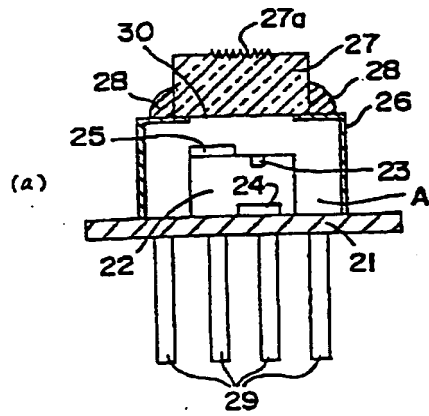


【図 3】

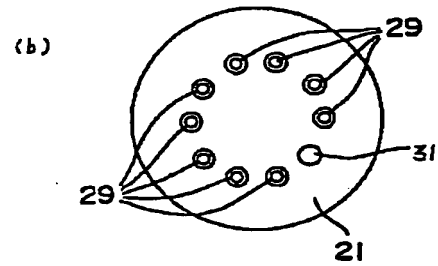
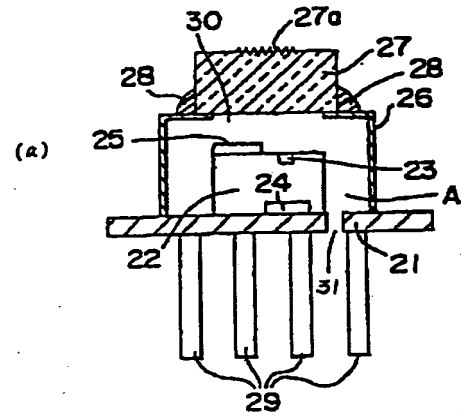


(7)

【図5】

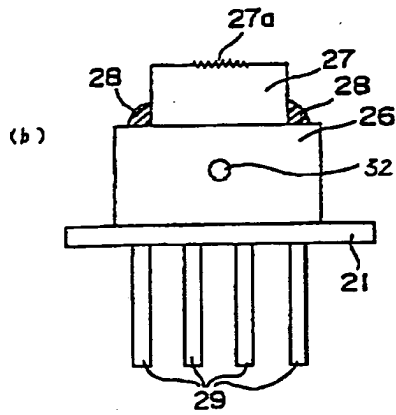
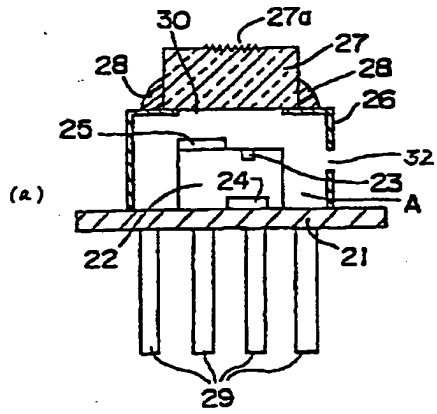


【図6】



(8)

【図7】



【図8】

